

João Bernardes da Rocha Filho (Org.)

FÍSICA NO ENSINO MÉDIO:

FALHAS E SOLUÇÕES

FÍSICA NO ENSINO MÉDIO:

FALHAS E SOLUÇÕES



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

Chanceler

Dom Jaime Spengler

Reitor

Joaquim Clotet

Vice-Reitor

Evilázio Teixeira

Conselho Editorial

Presidente

Jorge Luis Nicolas Audy

Diretor da EDIPUCRS

Gilberto Keller de Andrade

Editor-Chefe

Jorge Campos da Costa

Agemir Bavaresco

Augusto Buchweitz

Carlos Gerbase

Carlos Graeff-Teixeira

Clarice Beatriz da Costa Söhngen

Cláudio Luís C. Frankenberg

Érico João Hammes

Gleny Terezinha Guimarães

Lauro Kopper Filho

Luiz Eduardo Ourique

Luis Humberto de Mello Villwock

Valéria Pinheiro Raymundo

Vera Wannmacher Pereira

Wilson Marchionatti

João Bernardes da Rocha Filho (Org.)

FÍSICA NO ENSINO MÉDIO:

FALHAS E SOLUÇÕES



PORTO ALEGRE
2015

© EDIPUCRS 2015,

Versão Eletrônica da 1ª Edição impressa no ano de 2011;

CAPA Vinícius Xavier

IMAGEM DA CAPA Miklav - Fotolia

IMAGENS fornecidas pelos autores

REVISÃO DE TEXTO Fernanda Lisbôa

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA Carolina Pogliessi

Edição revisada segundo o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.



EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900

Porto Alegre – RS – Brasil

Fone/fax: (51) 3320 3711

E-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F537 Física no ensino médio : falhas e soluções [recurso eletrônico] / João Bernardes da Rocha Filho (Org.). –
Dados eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2015.
276 p.

Modo de acesso: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/>>
ISBN 978-85-397-0789-8

1. Educação. 2. Física – Ensino. 3. Física – Ensino
Médio. 4. Professores – Formação Profissional. I. Rocha
Filho, João Bernardes.

CDD 372.35

Ficha catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial, bem como a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do *Código Penal*), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610, de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

CAUSAS DA REJEIÇÃO DOS ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO À CARREIRA PROFISSIONAL NO MAGISTÉRIO EM FÍSICA

Cátia Brock¹

João Bernardes da Rocha Filho²

Especialmente quanto aos que seguem o ensino regular, a decisão de licenciar-se ou não em física se objetiva, presumivelmente, em determinado momento durante o ensino médio, quando os estudantes têm contato com essa ciência e seus professores. Naturalmente, essa objetivação é resultado da concorrência de uma multiplicidade de fatores, alguns dos quais podem ter agido já em fases precoces do desenvolvimento dos jovens. Também é presumível que a conjuntura socioeconômica que se manifesta na precariedade da estruturação material das escolas públicas e na política de salários aplicada aos professores, especialmente aos pertencentes ao quadro de servidores dos sistemas públicos estaduais de ensino, desfavorece uma possível opção profissional em favor das licenciaturas, em geral. No entanto, estas constatações e especulações não explicam por quais motivos a licenciatura em física é a mais rejeitada entre todas as carreiras que conduzem ao magistério das disciplinas do núcleo comum do currículo mínimo do ensino básico brasileiro (BRASIL, 2007).

A pesquisa apresentada neste capítulo, assim, foi até a escola indagar os próprios estudantes e tentou extrair de seus discursos as causas para a escassez de professores de física nos sistemas de ensino. Em que pese a limitação inerente a uma pesquisa qualitativa, de amostragem restrita a uma pequena parcela dos estudantes de ensino médio de uma única metrópole brasileira, seus resultados podem subsidiar estudos mais amplos, ou que visem à tomada de decisões estratégicas destinadas a suprir a carência atual de professores desta ciência.

¹ Mestra em Educação em Ciências e Matemática (EDUCEM/PUCRS), Licenciada em Física (FAFIS/PUCRS), professora do Magistério Público do Estado do Rio Grande do Sul.

² Organizador deste livro.

Das respostas dos estudantes foi possível concluir que, embora a situação socioeconômica do magistério público estadual seja, por si, um fator que aparece como uma das fontes da rejeição pela licenciatura em física, mesmo daqueles alunos que não estudam em escolas públicas e apenas ouvem notícias e comentários sobre o tema, a fonte de maior influência negativa é, predominantemente, a atitude dos próprios professores de física. Isso parece vinculado ao fato de que os professores apresentam formalmente a física aos estudantes do nível médio e comunicam a eles, mais ou menos diretamente, as possibilidades da profissão, muitas vezes de forma negativa. O professor faz parte da linha de frente da educação formal, pois interage contínua e diretamente com o beneficiário do produto dos diferentes sistemas educacionais e é natural que receba sobre si a quase totalidade da carga de responsabilidade pelo sucesso ou fracasso da educação, especialmente no discurso dos estudantes, que podem não considerar a totalidade dos muitos e complexos fatores que influenciam a qualidade da educação que recebem.

Mas, independentemente das respostas ao questionário, considerando apenas a alta frequência de estudantes que fracassam no empreendimento de aprender a física ensinada na escola, enquanto têm sucesso em outras disciplinas, pode-se concluir que há uma responsabilidade claramente atribuível ao professor de física, que parece incapaz de despertar em seus alunos o desejo de compreender a descrição física dos fenômenos naturais. No entanto, a motivação dos estudantes está ligada à crença do professor na sua própria eficácia educacional (GOYA, BZUNECK, GUIMARÃES, 2008), o que permite concluir que o fenômeno que surge como desmotivação dos alunos deriva, pelo menos em parte, da desmotivação dos professores, cujas atitudes são compreendidas pelos estudantes como uma mensagem negativa sobre a profissão.

Nesse contexto, o relatório governamental sobre a escassez de professores do ensino médio (BRASIL, 2007) mostra que a licenciatura em física ocupou o último lugar em número de formados entre 1990 e 2005, em uma lista que inclui todas as graduações exigidas para o exercício do magistério em nível médio, segundo o núcleo comum definido pela Lei 5.692/1971. A Tabela 1 esclarece numericamente essa defasagem. A mesma fonte alerta também que existe uma carência acumulada de 55 mil professores de física, sendo que, nos 15 anos abrangidos pelo estudo, apenas pouco mais de 13 mil graduandos receberam diplomas dessa habilitação. Além disso, uma parcela expressiva dos licenciados não se encaminha para o magistério no ensino médio, mas se dirige à pesquisa, à pós-graduação, à indústria, à metrologia ou à física médica. Como o número anual de formados tem-se mantido inferior ao total de vagas novas e vagas deixadas pelos professores que se afastam da docência, vem ocorrendo um aumento progressivo do déficit de professores de

física nas escolas de nível médio, culminando na atual escassez. Nesse quadro deficitário, apenas 9% dos professores que lecionam física nas escolas têm formação na área. Os 91% restantes são professores de outras disciplinas que foram deslocados para física, ou ainda estão em formação (*ibidem*).

Tabela 1. Número de licenciados nas diversas disciplinas ou áreas do currículo mínimo do ensino médio, para cada licenciado em física, entre 1990 e 2005.

Língua Portuguesa	13,2
Língua Estrangeira Moderna	9,9
Educação Física	9,7
História	8,9
Matemática	7,6
Biologia	7,1
Geografia	6,6
Educação Artística	3,2
Química	1,8
Física	1,0

Fonte: Brasil, 2007.

Saindo do âmbito exclusivo da física e passando a considerar dados que incluem professores de todas as disciplinas do nível médio, a Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE), representada por Vieira (2008), prevê que a demanda brasileira por professores da rede pública já não poderá ser atendida entre 2010 e 2019. Essa escassez tende a se agravar porque 60% dos 2,5 milhões de educadores ativos estão próximos da aposentadoria, e a baixa procura pelas licenciaturas indica que a ausência desses profissionais nas escolas não será compensada pela inserção de novos professores. O relatório da Câmara de Educação Básica (BRASIL, 2007) observa, também, que a quantidade de jovens dispostos a se licenciarem é insuficiente para suprir a demanda anual e vem caindo ano a ano.

A falta de professores tem movimentado o governo brasileiro, que na última década investiu no fortalecimento de mecanismos sociais de inserção que resultaram em uma ampliação gradativa do percentual de jovens entre 15 e 17 anos, no ensino médio. Além disso, recentes ações afirmativas em favor do aumento de estudantes nas licenciaturas, como o oferecimento de bolsas de estudo e a implantação de cursos de formação de professores em escolas técnicas federais, possivelmente ampliarão o número de licenciados nos próximos anos. No entanto, a

ampla rejeição à licenciatura em física persiste, e esta não pode ser compreendida apenas com números, pois é de natureza complexa, com causas envolvendo fatores humanos, políticos, econômicos, sociais e didático-pedagógicos, cada um deles merecendo ser alvo de consideração. No entanto, devido justamente à complexidade do tema, não pode ser excluída a chance de que uma modificação na forma de condução do ensino de física do ensino médio produza resultados positivos, invertendo a tendência de queda na procura por licenciaturas em física. Nisto se baseou esta pesquisa, que foi saber dos alunos que fatores os afastam da física.

Ainda que os alunos possam contribuir apenas com suas percepções sobre a questão e que essas percepções sejam naturalmente restritas à perspectiva que têm como estudantes, suas opiniões são importantes, porque justamente eles decidem, ao fim e ao cabo, quais profissões seguirão. Por isso, o caminho adotado nesta investigação para identificar as variáveis interferentes negativamente na opção profissional dos estudantes pela licenciatura em física foi buscar informações sobre o ponto em questão em uma amostra dos alunos do último ano do ensino médio, obtendo seus depoimentos sobre as impressões que têm em relação à física que aprenderam na escola. Desse modo, os dados permitiram identificar quais fatores conscientes determinaram que os estudantes do final do ensino médio desta amostra das escolas de Porto Alegre rejeitassem a carreira no magistério em física. No entanto, como a pesquisa teve caráter exploratório, a amostra foi restrita à cidade de Porto Alegre e os dados foram analisados qualitativamente, não é possível generalizar seus resultados.

A CONDUÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa recebeu apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e teve caráter qualitativo, exploratório, com características explicativas e de levantamento, envolvendo estudantes do último ano do ensino médio de escolas de dezesseis regiões orçamentárias do município de Porto Alegre, uma por região. Os bairros e as regiões das escolas visitadas foram: Navegantes, na primeira região; Passo D'Areia, na segunda região; Jardim do Salso, na terceira região; Lomba do Pinheiro, na quarta região; Sarandi, na quinta região; Mário Quintana, na sexta região; Partenon, na sétima região; Restinga, na oitava região; Cascata, na nona região; Medianeira, na décima região; Cristal, na décima primeira região; Cavahada, na décima segunda região; Belém Novo, na décima terceira região; Rubem Berta, na décima quarta região; Tristeza, na décima quinta região; e Floresta, na décima sexta região. Em geral, as escolas foram contatadas por intermédio de suas direções, que informaram aos professores de física sobre os objetivos e a forma de realização da pesquisa. Após a concordância das partes, os pro-

fessores foram instruídos a mobilizarem os estudantes no sentido de responderem com responsabilidade o questionário, e um pesquisador visitou a escola no horário acertado, aplicou e recolheu pessoalmente o instrumento. O questionário foi elaborado de forma a incentivar a participação, maximizando a liberdade de expressão e garantindo sigilo aos respondentes, que não foram identificados em qualquer etapa do processo. Em cada escola foram investigados entre dez e quinze estudantes, totalizando cerca de duzentos questionários respondidos. Os poucos questionários devolvidos em branco não foram computados nesta pesquisa.

A análise dos dados foi conduzida por intermédio da metodologia Análise Textual Discursiva (MORAES, GALIAZZI, 2007), que favorece a identificação de nuances do fato investigado já a partir de amostras muito pequenas. O questionário foi preliminarmente validado pelo pesquisador por meio de sua aplicação também a quase uma centena de estudantes dos níveis iniciais de cursos de licenciatura em física de quatro universidades, sendo duas da cidade de Porto Alegre, uma da Região Metropolitana e outra do interior do Rio Grande do Sul, e foi composto pelas questões mostradas no Quadro 1. A validação com calouros universitários se justifica, na medida em que esses alunos constituem um grupo que muito recentemente abandonou os bancos escolares. Por outro lado, o confronto das respostas de estudantes que optaram pelo estudo superior em física com as respostas daqueles que não optaram ou não iriam optar por essa carreira foi esclarecedor, entre outras razões porque nas respostas de ambos os grupos o professor foi o principal agente de influência, e suas características puderam ser identificadas. As respostas dos universitários, porém, não são exploradas diretamente neste artigo.

A formulação e a ordenação das questões foram planejadas de modo a conduzir os respondentes a refletirem sobre suas vivências pregressas com a física ensinada na escola antes de responderem à questão central da investigação, que é justamente a última. O objetivo dessa estruturação sequencial foi que os estudantes não se fixassem em uma justificativa simples ou irrefletida para responder à questão-chave, mas sim fossem elaborando lembranças e fazendo conscientizações relativas às características da física e do ensino de física que tiveram. Dessa forma, ao responderem à questão final os estudantes poderiam fazê-lo de forma mais consistente.

Quadro 1. Questionário aplicado aos estudantes investigados.

1. Você estudou física no ensino fundamental?
2. De forma geral, você gosta de física (independentemente de gostar das aulas de física)?
3. No ensino médio, você tem (ou teve) aulas regulares de física?
4. Em que aspectos você gosta ou desgosta das aulas de física que lhe são (ou foram) oferecidas no ensino médio? Por quê?
5. Descreva brevemente as características mais marcantes das aulas de física do seu ensino médio.
6. Seus professores de física do ensino médio usam (ou usaram) experimentos nas aulas?
7. Suas aulas de física do ensino médio são (ou foram) interativas? Você participa (ou participava) das aulas ativamente?
8. Descreva a atuação de seus professores de física do ensino médio. Em que ela lhe chama especialmente a atenção?
9. Você já pensou em seguir (ou está seguindo) carreira como professor de física? Exponha seus motivos.

Fonte: Os autores.

Além das respostas diretamente recolhidas por meio do questionário, das visitas às escolas e conversas com as direções e professores, foram obtidos dados relativos a questões que não estavam explícitas no questionário, como a carga horária semanal atual dos professores, a existência e o uso de laboratórios de física, a adoção de livros didáticos, o cumprimento do currículo e a formação inicial e continuada dos professores da disciplina de física. Essas informações serviram para a construção de uma visão mais ampla sobre a questão central.

SÍNTESE DOS DADOS COLETADOS

As respostas dos alunos do último ano do ensino médio sugerem que eles veem a física como centrada unicamente no cálculo numérico e creem que, para ter sucesso nesta disciplina, é preciso decorar fórmulas e a elas aplicar números, obtendo outros números, de modo que para estes estudantes a física se resume a exercícios envolvendo cálculos. As respostas também sugerem que a maneira com que as aulas de física estão sendo dadas segue um modelo disseminado nas escolas pesquisadas: o professor introduz o conteúdo colocando textos e equações no quadro, depois resolve um ou dois exemplos numéricos e em seguida aplica muitos exercícios, a título de fixação daquele conteúdo, alguns dos quais são escolhidos para constituir as provas. Isso transparece em muitas afirmações, de modo que os professores de física das escolas visitadas parecem atuar seguindo uma premissa

não explícita, segundo a qual este método expositivo-repetitivo é o caminho para o aprendizado. Pelo teor de suas declarações, os alunos demonstram não perceber que a física poderia ser trabalhada com outros tipos de atividades, provavelmente porque não tiveram vivências divergentes nesta ou em outras disciplinas. Por isso também sentem dificuldade ao julgar até que ponto o método pedagógico a que estão submetidos influencia decisivamente suas aprendizagens.

Foi possível, também, elaborar uma lista sintética de cinco características típicas do ensino de física oferecido aos alunos respondentes. A física ensinada nestas escolas: a) exclui referências ao cotidiano dos alunos; b) não realiza aproximações com conteúdos das outras disciplinas; c) é descontextualizada em relação ao ambiente tecnológico contemporâneo; d) não oportuniza pesquisa, questionamento reconstrutivo, argumentação ou possibilidade de interação entre colegas; e d) não utiliza laboratórios ou experimentação, mesmo demonstrativa. Sobre esta última característica, aproximadamente 65% dos alunos entrevistados nunca realizaram ou assistiram a um experimento nas aulas de física, e os que tiveram esse privilégio relataram que os experimentos propostos eram muito simples, ou demonstrações sem graça, realizadas geralmente no ensino fundamental. Os estagiários de física foram lembrados como responsáveis por quase toda experimentação que os alunos pesquisados tiveram na física do ensino médio. Aparentemente, os estagiários se ocupam com o planejamento e execução de experimentos enquanto os professores titulares não o fazem. No entanto, como os atuais professores foram estagiários um dia, parece que a proposição de aulas experimentais se reduz ao longo da carreira dos professores.

Nas escolas públicas visitadas foram encontrados laboratórios compartilhados, destinados ao uso dos professores de física, biologia e química, mas esses espaços estavam vazios de materiais laboratoriais específicos de física, ocupados como depósitos de livros e/ou móveis escolares, ou simplesmente abandonados. Nas escolas privadas existiam laboratórios específicos de física, mas esses também estavam vazios ou com poucos materiais, aparentando pouco uso. Quando indagados sobre o porquê da não utilização do laboratório, os professores ou membros da direção que acompanharam a aplicação dos questionários alegaram causas diversas. Nas escolas públicas os argumentos incluíram falta de materiais, furtos e danos aos equipamentos e dificuldade de manejo com as turmas, enquanto nas escolas privadas o argumento foi a falta de tempo, em vista da necessidade de cumprir currículos e preparar os estudantes para o vestibular.

Apesar disso, nas respostas de alguns estudantes surgiram declarações de compreensão em relação à falta de experimentação, com referências ao excesso de trabalho dos professores e à inexistência de materiais adequados, o que con-

corda com a literatura, que tem mostrado que os professores sofrem com a carência de tempo, ministram muitas aulas semanais, assumem trabalhos burocráticos desgastantes, manifestam descrença no ensino (STOBAUS *et al.*, 2007), trabalham mais do que gostariam, estão esgotados pelas exigências do sistema escolar, dos pais e da sociedade em geral, e em especial pela falta de respeito, cortesia e bons modos dos colegas e alunos (ROCHA FILHO *et al.*, 2007). A formação constante e a participação em congressos e outros eventos poderiam ser formas eficazes de os professores melhorarem continuamente suas atuações, porém eles quase sempre não recebem apoio das direções e secretarias de educação para isso, pois a formação continuada significa mais professores fora de sala de aula e proventos adicionais a serem pagos futuramente. Além disso, a estratégia tradicional de prover uma educação centrada unicamente na reunião de professor e alunos dentro de uma sala de aula, com quadro de escrever e livros, sem recursos adicionais, também não favorece o surgimento de aulas diferenciadas.

Os alunos respondentes relacionaram diretamente a física com a aplicação de fórmulas e cálculos, e ao seu modo relataram que estão sendo sistematicamente treinados para ouvirem explicações teóricas e fazerem exercícios, em aulas de quadro e giz, não interativas. No entanto, curiosamente, suas respostas sugerem que estão tão habituados com a didática da escola tradicional – a única que conhecem – que consideram que ela é interativa. No entanto, muitos dos alunos pesquisados relataram que sentem grande dificuldade ao memorizar as fórmulas, acham a física complexa demais e não compreendem quais fórmulas utilizar ou quando devem aplicá-las. O ensino que recebem parece se limitar a fórmulas e exercícios, em um contexto didático que não contempla a contextualização, a experimentação e o exercício da análise discutida ou da argumentação.

Quando incentivados a escreverem sobre as aulas que tiveram, uma pequena parcela dos estudantes lembrou momentos gratificantes, geralmente associados ao início do ensino médio. Esses momentos foram associados a professores que os alunos gostariam de ter novamente e que, às vezes com dificuldade, juntavam materiais e propunham experimentos; relacionavam os conteúdos com o dia a dia; eram engraçados; eram atenciosos; eram descontraídos; eram divertidos; eram espontâneos; amavam a profissão; orientavam trabalhos em grupo; eram calmos; eram pacientes; incentivavam e valorizavam questionamentos dos alunos; e cantavam, tocavam instrumentos musicais, interpretavam ou contavam histórias em sala de aula. Essa lista de características dos professores marcantes, extraída dos relatos dos estudantes pesquisados, sintetiza o perfil do educador em física que conquista os alunos e os ajuda a construir um aprendizado significativo.

No entanto, em quase todos os relatos fica evidente a repulsa dos alunos pela disciplina de física, e o quanto isso se deve à atuação dos professores. Sobre esses professores, os alunos escreveram que: eram *chatos*; não gostavam de serem questionados nem de repetirem explicações; eram *muito rígidos*; não tinham preparo ou disposição para oferecer exemplos do cotidiano; eram *metodologicamente iguais* aos outros professores; não se esforçavam para serem entendidos; não tinham capacidade para o diálogo; eram desmotivados; eram professores de outras disciplinas, alocados para física; ou *pareciam alienados, loucos, fora da casinha, estranhos e insignificantes*. Os alunos que rejeitam professores de física com essas características e comportamentos rejeitam também a licenciatura em física, como sugere a alta correlação entre os alunos que responderam assim e os que manifestaram aversão explícita e enfática à carreira do magistério em física.

Apenas dois alunos, ou cerca de 1% da amostra, responderam que não está descartada a possibilidade de que venham a escolher licenciatura em física como carreira de nível superior. No entanto, mesmo esses julgaram negativamente seus professores e veem a carreira no magistério em física como uma forma de repudiar o modo como foram ensinados. A quase totalidade dos alunos rejeita sumariamente a licenciatura. Cerca de 9% da amostra referenciaram também, como justificativa para essa rejeição, a questão da baixa valorização socioeconômica do magistério, e 4% dos respondentes assinalaram complementarmente falta de habilidade para a ação educativa. Esses percentuais incluem sobreposições e, portanto, não devem ser somados. Quanto às características docentes que emergiram das respostas ao questionário como principais fatores da rejeição, foi possível agrupá-las em duas categorias, uma delas mais ligada à personalidade do professor e outra mais ligada aos aspectos técnicos da condução do processo educativo. Essa classificação é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2. Características docentes, segundo os estudantes investigados.

	Positivas	Negativas
Relacionadas principalmente à atuação profissional do professor de física	<ul style="list-style-type: none"> - Propõem experimentos. - Contextualizam os conteúdos. - Orientam trabalhos em grupos. - Incentivam e valorizam perguntas. - Amam a profissão. - Contam histórias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usam métodos tradicionais. - Não contextualizam. - Evitam responder a perguntas. - Evitam dar explicações. - São rígidos. - Estão deslocados na docência.
Relacionadas principalmente ao modo de ser da pessoa do professor de física	<ul style="list-style-type: none"> - São atenciosos. - São descontraídos. - São divertidos. - São espontâneos. - São calmos. - São pacientes. - Manifestam dons artísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - São chatos. - Não são empáticos. - Não dialogam. - São desmotivados. - Manifestam neuroses.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados recolhidos, além de sugerirem que o professor é o agente determinante na rejeição pela carreira de licenciatura em física, indicam mais ou menos precisamente quais são as características que promovem essa rejeição. No entanto, está-se evidentemente diante de um problema complexo e multifatorial, que resiste a análises simplistas. É pouco provável que um administrador de sistemas educacionais, por exemplo, possa agir para corrigir características pessoais dos professores, apesar de que são justamente essas o fator mais frequentemente citado pelos estudantes. No entanto, talvez seja possível ao administrador atuar sobre alguns outros fatores que podem trazer consequências benéficas no âmbito pessoal, como a formação permanente e a melhoria salarial, que podem reduzir o mal-estar na docência.

INFERÊNCIAS

Os alunos rejeitam uma carreira na licenciatura em física basicamente como resposta a três fatos: majoritariamente, a rejeição à física decorre da má condução do processo educacional das aulas de física e, minoritariamente, à falta de vocação e à baixa valorização profissional que setores do magistério enfrentam,

mas que os estudantes e a sociedade em geral entendem como sendo uma marca generalizada da profissão.

Uma das características negativas listadas pelos alunos em relação ao ensino de física é a ausência de oportunidades de manifestação. De forma geral a educação almeja indivíduos com consciência global, que respeitem a sociedade, capazes de ações que beneficiem as pessoas. Portanto, a limitação de chances de argumentação dos alunos é um erro fatal na realização da educação, pois, ao inibir a manifestação dos alunos, tornam-se impossíveis a identificação e o confronto do seu pensamento com o do professor e dos demais colegas. Sem diálogo, não surgem dúvidas e novas ideias, por isso a comunicação deve ser receptiva, sem preocupação estrita com o uso da linguagem formal da física, que surge gradualmente, como decorrência do processo educativo. Em educação, o diálogo aparece como meio de comunicação que possibilita o dizer e a aproximação de cada um, de forma que é impossível conceber uma educação que não seja fundamentada no diálogo, pois “o diálogo é uma exigência existencial, [...] é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos, endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado” (FREIRE, 1997, p. 79). Ser educador, portanto, exige comprometimento com o diálogo.

Ao professor ainda cabe desviar-se da opção que a maioria das escolas fazem ao priorizarem o vestibular ou o mercado de trabalho. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (BRASIL, 2002) orientam para que a prática docente se preocupe em fazer com que a física seja construída como um instrumento de compreensão do mundo, uma ferramenta que auxilie na forma de o educando pensar e agir. O espírito dessas orientações aponta para a preparação do educando para enfrentar situações inusitadas, para pensar, analisar os problemas, filtrar o que é mais importante e chegar a uma melhor conclusão ou resolução, não importando se no vestibular, na vida cotidiana ou no mercado de trabalho. Mas a análise dos depoimentos mostrou que os alunos veem a física como algo que existe somente dentro da escola e têm dificuldades em perceber a presença da física no mundo e nos seus cotidianos.

As respostas também sugerem que, quando no ensino fundamental o estudante tem a oportunidade de ser aluno de um professor que propõe o estudo da física, a relação que o aluno desenvolve com essa ciência no ensino médio tem maior probabilidade de ser boa. A última série do ensino fundamental é vista como uma oportunidade de introdução à física, e o professor pode ficar à vontade para trabalhar os conteúdos como julgar melhor para a realidade na qual a escola se insere, fazendo medições e experiências, elaborando relatórios científicos, compreendendo a física dos eletrodomésticos, as contas de energia elétrica e propondo minifeiras de

ciências. Quando ocorre a contextualização, as fórmulas e os conceitos se encaixam na compreensão do mundo, e o aluno tende a reconhecer motivos para aprender na própria realidade, inteligentemente explorada pelo professor, e já terá enraizado em si a percepção de que sua participação crítica tem valor intrínseco.

Os professores dos alunos entrevistados parecem não realizar estudos de educação continuada, a julgar pelo total comprometimento desses com o excesso de atividades docentes e administrativas escolares, e também pela tradicionalidade extremada das aulas praticadas nas escolas. Mas justamente a formação continuada é que proporciona ao educador a possibilidade de repensar sua prática pedagógica, abrir-se às novas metodologias e ao exercício da leitura das necessidades do educando da contemporaneidade. A falta dessa continuidade gera um distanciamento entre a pesquisa e a formação docente e entre a pesquisa e a prática em sala de aula. Essa constatação pode explicar boa parte dos problemas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem detectados em escolas públicas e privadas. Isso já se sabe há muito, como se pode ver no extrato de Paulo Freire, abaixo:

É preciso que haja luta, que haja protesto, que haja exigência e que os responsáveis, de maneira direta ou indireta, pela tarefa de formar entendam que formar é permanente. Não existe formação momentânea, formação do começo, formação do fim de carreira. Nada disso. Formação é uma experiência permanente, que não para nunca (FREIRE, 1997, p. 245).

O conhecimento deve estar intimamente relacionado ao seu significado, pois é o significado que move os afetos e gera emoções, e são as emoções positivas associadas aos conteúdos que fazem deles atributos permanentes na constituição do ser. Só considerando esta faceta do processo educativo, o professor cumprirá seu papel transformador na realidade de cada indivíduo envolvido com sua autoformação. Saber e fazer devem estar em sintonia na aprendizagem significativa, pois “se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blá-blá-blá e a prática, ativismo” (*ibidem*, p. 24).

Também se pode inferir que o ensino de física convive com a fragmentação do conhecimento, passividade dos estudantes e persistência das concepções ingênuas acerca do mundo físico. Os professores não buscam estratégias de ação pedagógica que incluam o uso de laboratório e uma sequência curricular menos rígida. As possibilidades metodológicas inovadoras, que poderiam enriquecer a prática docente, não chegam às escolas, pois são relatadas em reuniões científicas frequentadas quase exclusivamente por professores de nível superior, e muitos professores em atividade nas escolas foram formados em uma época em que a cultura de participação em eventos e de leitura de artigos científicos era pouco difundida.

O problema sob análise parece ser circular: não há professores de física em número suficiente para atender a demanda, e os que estão em atuação apresentam-se desestimulados, despreparados, lançando mão de poucos recursos materiais ou sem formação continuada e, por consequência, os estudantes não querem lecionar física. Alves Pena e Ribeiro Filho (2009) mostram que o professor não tem espaço para sair da escola e se atualizar, os estudos feitos por pesquisadores nas escolas, como este mesmo, não são divulgados nas escolas, os governos não proporcionam recursos para a construção e manutenção de laboratórios de física, ou os professores não estão preparados para lidar com as situações pedagógicas contemporâneas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maneira como a física chega aos estudantes do ensino médio pesquisados é evidentemente distorcida, o que acarreta rejeição por uma possível carreira na licenciatura em física. O fato mais relevante descoberto nesta pesquisa é que o agente principal dessa distorção é o próprio professor de física. Essa ação aparentemente contraditória parece se originar da percepção negativa que os próprios professores têm acerca da profissão que escolheram, mas passa necessariamente pela metodologia empregada, que se caracteriza pelo apego à aula copiada, descontextualizada, excessivamente matematizada, fixada em exercícios repetitivos e sem experimentação. Voluntariamente, ou por motivos que não são propriamente gerados por eles, são principalmente os professores de física que afastam os alunos da carreira docente em física, e o fazem em grau mais elevado que os professores de quaisquer outras disciplinas, como mostram os números do MEC/CNE/CEB (BRASIL, 2007).

Para evitar a rejeição dos alunos pela carreira docente em física, os professores poderiam abandonar as metodologias mais tradicionais, que não educam porque não despertam nos alunos o interesse por essa ciência. Também poderiam eliminar das aulas de física as técnicas didáticas que contemplam somente a aplicação e memorização de fórmulas e abandonar o método repetitivo que se caracteriza por matéria no quadro e muitos exercícios. De alguma forma, é preciso evitar a desmotivação do professor, causada pelo acúmulo de trabalho, assim como buscar meios paralelos de incentivo para ele realize atualizações profissionais e tenha acesso a pesquisas recentes sobre educação científica. Mesmo que faltem laboratórios didáticos de física, o professor não pode desistir dos experimentos, mas sim construir seu próprio laboratório portátil ou exigir a ajuda da escola, quando cabível, contando com a participação da comunidade escolar para conseguir o material necessário.

O aluno que rejeita o professor de física rejeita também a disciplina de física e a carreira do magistério em física, daí a importância de não se deixar abater e lutar por aulas melhores, que proporcionem alegria ao educador e ao educando, pois o “envolvimento com a prática educativa, sabidamente política, moral, gnosiológica, jamais deixou de ser feito com alegria. Há uma relação entre a alegria necessária à atividade educativa e a esperança” (FREIRE, 1997, p. 43). Os alunos valorizam e reconhecem o professor que gosta do que faz, enfrenta as dificuldades cotidianas com bom humor, traz experimentos e exemplos relacionados ao dia a dia da comunidade escolar, que não reclama do salário ou das condições de trabalho aos alunos. Essa reclamação feita aos alunos, afinal, não produz qualquer efeito benéfico, e a sociedade em geral já reconhece que o professor do sistema público é mal remunerado.

Ainda que um estudante tenha aptidão e interesse em ser professor de física, esta disposição é influenciada pela forma como a física lhe é comunicada, que depende em parte da escola e do professor e em parte da opinião da sociedade e de seus familiares, que podem levar até ele ideias equivocadas ou distorcidas e preconceituosas, afastando-o da vocação. Ser professor sem que se tenha gosto pelo trabalho educativo certamente não é uma boa ideia, mas, se houver aptidão e apreço pela educação, as habilidades podem ser aperfeiçoadas. Uma ciência com tantas aplicações cotidianas, que está presente o tempo todo, em tudo, é fascinante, interessante, envolvente, desafiadora e prazerosa e não deveria atrair tão poucos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria da Educação. *Os parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: DF, 2002. Disponível em: <<http://www.integral.br/downloads/resultado.asp?categoria=161&codigo=55>>. Acesso em: 20 set. 2008.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio*. Brasília: DF, 2006.

_____. Ministério da Educação. *Escassez de professores no ensino médio*. Brasília: DF, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>>. Acesso em: 24 de jun. 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 6ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GOYA, A.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. Crenças de eficácia de professores e motivação de adolescentes para aprender Física. *Revista Psicologia Escolar Educacional*, Campinas, v. 12, n. 1, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.abrapee.psc.br/12-1.pdf>>. Acesso em: 23 de nov. 2010.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria R. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.

PENA, F. L. A; FILHO, A. R. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V9N1/v9n1a4.pdf>>. Acesso em: 23 de nov. 2010.

ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. *Transdisciplinaridade*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

STOBÄUS, C.; MOSQUERA, J. J.; SANTOS, B. S. Grupo de pesquisa mal-estar e bem-estar na docência. *Revista Educação*, Porto Alegre, ano XXX, n. especial, p. 259-272, out. 2007.

VIEIRA, J. D. A valorização profissional no contexto da construção do Sistema Nacional de Educação. Ministério da Educação. Conferência Nacional da Educação Básica. Brasília: 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/conferencia/documentos/jucara_vieira.pdf>. Acesso em: 14 de jul. 2010.